

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Mai 2001 (25.05.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/36174 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B29C 45/28

(71) Anmelder und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03830

(72) Erfinder: MÖSER, Hansjürgen [DE/DE]; Ahornweg 13,
96117 Memmelsdorf-Drosendorf (DE).(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Oktober 2000 (27.10.2000)(74) Anwalt: PÖHLAU, Claus; Louis, Pöhlau, Lohrentz &
Segeth, Postfach 3055, 90014 Nürnberg (DE).

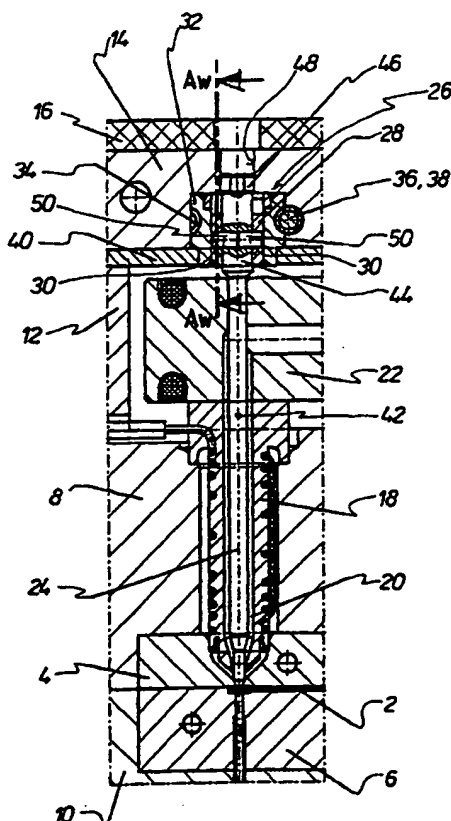
(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,
CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 55 320.3 17. November 1999 (17.11.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REGULATING AND CONTROL DEVICE FOR A NEEDLE ELEMENT OF A HOT OR COLD CHANNEL OF A
PLASTIC SHAPING TOOL(54) Bezeichnung: STELL- UND REGELVORRICHTUNG FÜR EIN NADELELEMENT EINES HEISS- ODER KALTKANALS
EINES KUNSTSTOFF-FORMWERKZEUGES

(57) Abstract: The invention relates to a regulating and control device for a needle element (24) of a hot or cold channel (20) of a plastic shaping tool, whereby a rotation of a drive device is converted by means of a converting device (26) into an axial movement of the needle element (24). The aim of the invention is to obtain an optimal plastic production, i.e. to effect an optimal movement of the needle element (24) both during the no-load stroke as well as during the process control and during slowing down. To these ends, the converting device comprises at least one slide path (30) and a feeler element (50) which is guided in said slide path (30), whereby the at least one slide path (30) which is curved, i.e. which has differing path inclinations, is formed on a slide path surface that is concentric in relation to the center axis (42) of the needle element.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Stell- und Regelvorrichtung für ein Nadelement (24) eines Heiss- oder Kaltkanals (20) eines Kunststoff-Formwerkzeuges beschrieben, wobei eine Rotation einer Antriebseinrichtung mittels einer Umwandlungseinrichtung (26) in eine axiale Bewegung des Nadelementes (24) umgewandelt wird. Um eine optimale Kunststoffertigung zu erzielen, d.h. um eine optimale Bewegung des Nadelementes (24) sowohl während des Leerhubs als auch während der Prozessregelung und während des Abbremsens zu ermöglichen, weist die Umwandlungseinrichtung mindestens eine Kulissenbahn (30) und ein in der Kulissenbahn (30) geführtes Tastelement (50) auf, wobei die mindestens eine abgewinkelte, d.h. voneinander verschiedene Bahnsteigungen aufweisende Kulissenbahn (30) an einer zur Nadelement-Mittelachse (42) konzentrischen Kulissenbahnfläche ausgebildet ist.

WO 01/36174 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

STELL- UND REGELVORRICHTUNG FÜR EIN NADELELEMENT EINES HEISS- ODER KALTKANALS
EINES KUNSTSTOFF-FORMWERKZEUGES

10

Die Erfindung betrifft eine Stell- und Regelvorrichtung für ein Nadelement eines
Heiß- oder Kaltkanals eines Kunststoff-Formwerkzeuges, wobei eine Rotation einer
Antriebseinrichtung mittels einer Umwandlungseinrichtung in eine axiale Bewegung
15 des Nadelementes transformiert wird.

Solche Stell- und Regelvorrichtungen sind beispielsweise aus der US 5 078 589 oder aus
der US 5 238 378 bekannt. Die bei diesen bekannten Stell- und Regelvorrichtungen
vorgesehenen Umwandlungseinrichtungen zur Umwandlung einer Rotation einer
20 Antriebseinrichtung in eine axiale Bewegung des Nadelementes weisen ein Schraub-
und Mutterelement konstanter Steigung auf. Durch die besagte konstante Steigung des
Schraub- und Mutterelementes wird der Bewegungsablauf des Nadelementes des
Heiß- oder Kaltkanals des entsprechenden Kunststoff-Formwerkzeuges bestimmt.

25 Forderungen einer zeitgemäßen Verarbeitung der spritzgießbaren Kunststoffe mit ihren
individuellen verfahrensspezifischen und physikalischen Kriterien zu den jeweiligen
Kunststoff-Formteilen werden im Hinblick auf schnellstmögliche Fertigungszyklen,
Schonung der Spritzgußmaterialien, d.h. spritzgießbaren Kunststoffe, Schonung der
Formwerkzeuge, einer optimalen Spritzguß-Prozeßsteuerung, Nutzung motorischer
30 Antriebseinrichtungen und Senkung des Verschleißes des jeweiligen Nadelementes
bzw. der Antriebseinrichtung mit solchen Schraub- und Mutterelementen konstanter
Steigung nicht oder nur unzureichend bzw. nur mit einem entsprechenden Kompromiß
erfüllt.

35 Kleine bzw. normale Steigungen des Schraub- und Mutterelementes besitzen zwar eine
hohe Kraft sowie eine weitestgehende Selbsthemmung bei der Druckbeaufschlagung
bzw. bei der Nadel-Verriegelung sowie eine feine Einstellbarkeit, sie weisen jedoch den
Mangel auf, daß der jeweilige Leerhub des Nadelementes sehr zeitintensiv ist, und
daß eine eventuelle Prozeßregelung nur sehr träge, d.h. mit großem Zeitaufwand,

5 möglich ist. Dieser Zeitaufwand ist im genannten Leerhubbereich beispielsweise zum Öffnen des Nadelelementes für einen schnellstmöglichen Massedurchfluß des Kunststoffmaterials zyklusbelastend und kostentreibend, da beispielsweise Heißkanal-Nadelelemente einen Nadelhub zwischen 8 und 16 mm oder mehr besitzen können. Bei niedrigen Steigungen des Schraub- und Mutterelementes ist folglich eine reaktive
10 schnellstmögliche Oszillation zur Prozeßregelung nicht ausreichend gegeben, so daß die Effizienz der Regelungseinrichtung, bei der es sich üblicherweise um eine elektronische Regeleinrichtung handelt, nicht bzw. nicht vollständig genutzt wird. Das jeweils gewünschte Qualitätsniveau der Produktion der jeweiligen Kunststoffteile kann folglich nicht stabil gehalten bzw. stabilisiert werden.

15 Bei einer größeren bzw. hohen Steigung des Schraub- und Mutterelementes der Umwandlungseinrichtung bekannter Stell- und Regelvorrichtungen für ein Nadelelement eines Heiß- oder Kaltkanales eines Kunststoff-Formwerkzeuges ist zwar eine schnelle Bewegung des Nadelelementes im Leerhubbereich realisierbar, während
20 der Prozeßsteuerung wird das Nadelelement jedoch überaktiv, wodurch eine notwendige Feinaussteuerung erschwert wird. Außerdem resultiert aus einer solchen erhöhten bzw. hohen Steigung ein erhöhter Bedarf an Gegenhaltekraft, was bedeutet, daß der Energie- und Leistungsaufwand entsprechend erhöht ist. Ein weiterer Mangel einer solchen erhöhten oder großen Steigung besteht darin, daß die sogenannte
25 Eintuschierung des Nadelelementes als Verschlusselement des Angußbereichs zum Formhohlraum erheblich Werkzeug-verschleißend und relativ kraftlos ist, da die Selbsthemmung des Nadelelementes infolge der erhöhten bzw. großen Steigung von Schraub- und Mutterelementen zumindest stark reduziert ist.

30 Aus der DE 196 11 880 A1 ist ein Spritzgießwerkzeug mit mehreren Heißkanal-Nadelverschlußdüsen bekannt, die mit einer Betätigungsvorrichtung zum gleichzeitigen Betätigen mehrerer Nadeln verbunden sind. Bei diesem bekannten Spritzgießwerkzeug ist eine mechanische Antriebsübertragung zwischen einem Hubantrieb und bei den einzelnen Nadeln angeordneten Nadelträgerelementen vorgesehen. Zwischen den
35 Nadelträgerelementen und der jeweiligen Nadel sind elastische Zwischenelemente vorgesehen. Quer zur Längserstreckung der Nadeln kann ein mit dem Hubantrieb verbundener Schieber als starre mechanische Antriebsübertragung vorgesehen sein. Als elastische Zwischenelemente können Druckfedern vorgesehen sein, die vorzugsweise

5 als Tellerfedern ausgebildet sind. Der Schieber und/oder die Nadelträgerelemente können Schrägführungen zur Umsetzung der Schieber-Hubbewegung in die quer dazu verlaufende Arbeitsbewegung der Nadeln aufweisen.

Die Erfindung hat die Aufgabe, eine Stell- und Regelvorrichtung der eingangs
10 genannten Art zu schaffen, bei der die Öffnungs- und Schließzeiten des Nadelelementes verkürzt werden, gleichzeitig jedoch eine Feinaussteuerung möglich ist.

In Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 wird diese Aufgabe bei einer Stell- und Regelvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die
15 Umwandlungseinrichtung mindestens eine Kulissenbahn und ein an der Kulissenbahn geführtes Tastelement aufweist, wobei die mindestens eine Kulissenbahn an einer zur Nadelelement-Mittelachse konzentrischen Kulissenbahnfläche ausgebildet ist.

In Kenntnis dieser Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Stell-
20 und Regelvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die Vorteile einer niedrigen und einer hohen Steigung miteinander gleichsam kombiniert und deren Nachteile eliminiert.

Diese Aufgabe wird bei einer Stell- und Regelvorrichtung der eingangs genannten Art
25 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Umwandlungseinrichtung mindestens eine Kulissenbahn und ein an der Kulissenbahn geführtes Tastelement aufweist, wobei die mindestens eine Kulissenbahn an einer zur Nadelelement-Mittelachse konzentrischen Kulissenbahnfläche ausgebildet ist.

30 Die mindestens eine Kulissenbahn ist in einfacher Weise optimal auslegbar und wunschgemäß individuell gestaltbar, um die gewünschte axiale Bewegung des Nadelelementes, d.h. wunschgemäß eine schnelle Leerhubbewegung und eine im Vergleich dazu langsame Prozeßregelungs- und Abbremsbewegung des Nadelelementes zu ermöglichen. Bei dem Nadelelement kann es sich um ein Nadelelement mit einem
35 Vollquerschnitt, um eine mit einem solchen Nadelelement kombinierte Hohl-nadel beispielsweise einer Kompressionsnadeleinheit o.dgl. handeln. Solche Nadelelemente bzw. Stell- und Regelvorrichtungen für einen Heiß- oder Kaltkanal eines Kunststoff-Formwerkzeuges sind in der älteren Patentanmeldung 198 57 735 des Anmelders

- 5 beschrieben. Die erfindungsgemäße Stell- und Regelvorrichtung ist beispielhaft für alle in der besagten älteren Patentanmeldung beschriebenen Nadelemente bzw. Formwerkzeuge geeignet.

Die mindestens eine Kulissenbahn der Umwandlungseinrichtung der
10 erfindungsgemäßen Stell- und Regelvorrichtung kann sich hierbei über einen sich um die Nadelement-Mittelachse erstreckenden Winkel von 360 Winkelgrad oder mehr erstrecken. Vorteilhaft kann es sein, wenn zwei oder wenn mehrere Kulissenbahnen um die Nadelement-Mittelachse herum gleichmäßig verteilt vorgesehen sind, um mit einer Drehung der Antriebseinrichtung um einen kleinen Winkel die gewünschte axiale
15 Verstellung des Nadelementes zu bewirken. Dieser kleine Drehwinkel ist von der Anzahl Kulissenbahnen abhängig, d.h. zur Anzahl Kulissenbahnen umgekehrt proportional. Bei zwei Kulissenbahnen kann der Drehwinkel 180 Winkelgrad oder weniger als 180 Winkelgrad betragen. Bei drei Kulissenbahnen kann der Drehwinkel 120 Winkelgrad betragen oder geringfügig kleiner sein. Die Realisierung eines
20 möglichst kleinen Drehwinkels hängt auch vom Durchmesser der Kulissenbahnfläche für die Kulissenbahnen ab. Je größer dieser Durchmesser ist, umso größer kann die Anzahl Kulissenbahnen, d.h. umso kleiner kann der besagte Drehwinkel sein. Eine kleine Drehbewegung der Antriebseinrichtung weist den Vorteil auf, daß beispielsweise bei Anwendung eines Schneckentriebs mit einem extremen Übersetzungsverhältnis die
25 Drehzahl der Antriebsschnecke drastisch reduziert sein kann, woraus eine entsprechende Zeitersparnis resultiert. Gleiches gilt beispielsweise auch für Ketten-, Zahnriemen- und Zahnradantriebe sowie bei Zahnstangenversionen o.dgl., wobei die Drehzahl oder der Kolbenhub drastisch reduziert werden können. Darüber hinaus können – beispielsweise bei einer Reinraumproduktion von Kunststoffgegenständen –
30 drehmomentstarke und bei Bedarf niedrigdrehende elektrische Schritt- oder Servomotoren mit schnellsten Reaktionsmöglichkeiten zur Anwendung gelangen. Während der entsprechenden geringen Drehbewegung wird der gesamte axiale Hub des Nadelementes, d.h. die Leerhub-Bewegung und die Prozeßregelungs- und Abbrems-Bewegung durchgeführt.

35 Erfindungsgemäß kann die mindestens eine Kulissenbahn in einem, die Kulissenbahnfläche aufweisenden, drehbar gelagerten Hülselement ausgebildet sein, das mit der Antriebseinrichtung wirkverbunden ist. Hierbei kann die mindestens eine

- 5 Kulissenbahn an der die Kulissenbahnfläche bildenden Innenfläche des
Hülsenelementes ausgebildet sein.

Das Hülsenelement mit der mindestens einen Kulissenbahn kann axial unbeweglich
drehbar gelagert und mit einem Abtriebszahnrad ausgebildet sein, mit dem ein
10 Antriebszahnrad kämmend in Eingriff ist. Bei dem Abtriebszahnrad kann es sich bspw.
um ein Schneckenrad handeln. Beim Antriebszahnrad handelt es sich dann um eine
Schnecken spindle.

Das Nadelelement kann bei einer solchen Stell- und Regelvorrichtung der oben
15 beschriebenen Art verdrehfest vorgesehen sein und mindestens ein radial wegstehendes
Tastelement aufweisen.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß das Hülsenelement mit dem Nadelelement
eine starre Einheit bildet und axial verstellbar und um die Nadelelement-Mittelachse
20 drehbar und daß das mindestens eine Tastelement verdrehfest und axial unbeweglich
vorgesehen ist. Bei dieser zuletzt beschriebenen Ausbildungsvariante handelt es sich
gleichsam um eine Umkehrvariante der weiter oben beschriebenen Stell- und
Regelvorrichtung bzw. Umwandlungseinrichtung hierfür.

25 Desgleichen ist es möglich, daß die mindestens eine Kulissenbahn in einem Abschnitt
des Nadelelementes ausgebildet ist, das verdrehfest vorgesehen ist und daß das
mindestens eine Tastelement vom drehbaren Hülsenelement wegsteht. Auch hierbei
handelt es sich nur um eine Umkehrvariante des erfindungsgemäßen Prinzips der
Umwandlungseinrichtung der erfindungsgemäßen Stell- und Regelvorrichtung.

30 Erfindungsgemäß kann das mindestens eine Tastelement von einer Walze, einer Rolle
oder einem Stift gebildet sein. Um höchsten Gegendrücken bzw. -kräften verschleißfest
Widerstand zu leisten, kann der mindestens eine Stift mit einer gewölbten bzw. balligen
abgeflachten Gleitfläche ausgebildet sein. Durch eine solchermaßen ausgebildete
35 Gleitfläche wird eine reduzierte Flächenpressung bewirkt, aus der eine entsprechende
Verschleißreduktion resultiert.

5 Bei der erfindungsgemäßen Stell- und Regelvorrichtung ist es bevorzugt, wenn die mindestens eine Kulissenbahn einen Schnellverstellabschnitt großer Steigung und einen daran anschließenden Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt vergleichsweise kleiner Steigung aufweist. Hierfür wird ein selbständiger Patentschutz beantragt.

10 Bevorzugt ist es hierbei, wenn sich an den Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt auf der vom Schnellverstellabschnitt abgewandten Seite ein Selbstverriegelungsabschnitt anschließt. Der Selbstverriegelungsabschnitt weist vorzugsweise die Steigung Null auf.

Um bei einem Übersteuern der Antriebseinrichtung zu verhindern, daß das mindestens
15 eine Tastelement von der zugehörigen Kulissenbahn getrennt bzw. entfernt wird, ist es zweckmäßig, wenn an den Schnellverstellabschnitt auf der vom Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt abgewandten Seite ein Fanghakenabschnitt anschließt.

Zwischen den einzelnen Kulissenbahnabschnitten der mindestens einen Kulissenbahn
20 ist zweckmäßigerweise jeweils ein abgerundeter Gleitkurvenabschnitt vorgesehen, um einen entsprechenden Bewegungsablauf des Tastelementes an der Kulissenbahn und folglich einen entsprechenden Bewegungsablauf des zugehörigen Nadelementes zu erzielen.

25 Erfindungsgemäß kann die mindestens eine Kulissenbahn mit zueinander parallelen Kulissenbahnflächen ausgebildet sein. Bei einer derartigen Ausbildung können an der zur Nadelement-Mittelachse konzentrischen Kulissenbahnfläche mindestens zwei schlitzförmige Kulissenbahnen in Umfangsrichtung der Kulissenbahnfläche äquidistant beabstandet vorgesehen sein. Dabei können die mindestens zwei schlitzförmigen
30 Kulissenbahnen in Umfangsrichtung der Kulissenbahnfläche voneinander getrennt vorgesehen sein. Es ist jedoch auch möglich, daß die mindestens zwei schlitzförmigen Kulissenbahnen miteinander jeweils mittels eines Nadelrückstellabschnittes verbunden sind. Im zuerst genannten Falle mit voneinander getrennten schlitzförmigen Kulissenbahnen ist es erforderlich, die Antriebseinrichtung hin- und hergehend
35 anzutreiben, um das Nadelement vor und zurück zu verstellen, während es bei der Ausbildung, bei welcher die schlitzförmigen Kulissenbahnen miteinander jeweils mittels eines Nadelrückstellabschnittes verbunden sind, möglich ist, die

- 5 Antriebseinrichtung nur in eine Richtung zu drehen und hierbei aufeinanderfolgend die Verschluß- und Öffnungsbewegung des Nadelementes zu bewirken.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung der Stell- und Regelvorrichtung mit mindestens zwei schlitzförmigen Kulissenbahnen, die miteinander mittels jeweils eines
10 Nadelrückstellabschnittes verbunden sind, d.h. die in sich geschlossen um die Kulissenbahnfläche umlaufen, besteht darin, daß der Nadelrückstellabschnitt eine Steigung aufweisen kann, die größer sein kann als die Steigung des Schnellverstellabschnittes, so daß bei einer konstanten Antriebs- bzw. Winkelgeschwindigkeit der Antriebseinrichtung die Nadelrückstellung noch schneller
15 erfolgt als die Schnellverstellung, d.h. die Schnellzustellung des Nadelementes, an die sich die Prozeßregelungs- und die Abbremsbewegung des Nadelementes anschließt.

Eine andere Möglichkeit der Ausbildung der erfindungsgemäßen Stell- und Regelvorrichtung besteht darin, daß die mindestens eine Kulissenbahn zwei
20 Kulissenflächen aufweist, die sich an der Kulissenbahnfläche diametral und außerdem auch axial gegenüberliegen und die zueinander parallelverlaufend ausgebildet sind, wobei an jeder der beiden Kulissenflächen ein zugehöriger Abschnitt des Tastelementes geführt anliegt. Auch bei dieser Ausbildung der erfindungsgemäßen Stell- und Regelvorrichtung sind mehr als eine Kulissenbahn mit jeweils zwei diametral und axial
25 gegenüberliegenden Kulissenflächen realisierbar, die zueinander parallelverlaufend ausgebildet sind, wobei an jeder der sich paarweise diametral und axial gegenüberliegenden Kulissenflächen ein Abschnitt des zugehörigen Tastelementes geführt anliegt. Diese sich diametral und axial gegenüberliegenden Kulissenflächen der mindestens einen Kulissenbahn sind jeweils von der einen oder der anderen Seite axial
30 zugänglich, so daß sich also jeweils –im Gegensatz zu den oben beschriebenen schlitzförmigen Kulissenbahnen– offene Kulissenbahnen ergeben. Das kann unter Herstellungsgesichtspunkten zweckmäßig sein.

Eine weiter vereinfachte, d.h. noch einfacher herstellbare Variante der
35 erfindungsgemäßen Stell- und Regelvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Kulissenbahn eine einzige Kulissenfläche aufweist, gegen die das zugehörige Tastelement bzw. der zugehörige Tastelement-Abschnitt mittels einer Federeinrichtung gezwängt ist. Hierbei können an der zur Nadelement-Mittelachse

- 5 konzentrischen Kulissenbahnfläche mindestens zwei Kulissenbahnen voneinander in Umfangsrichtung getrennt vorgesehen sein, die jeweils eine einzige Kulissenfläche aufweisen. Bei dieser Ausbildung ist es erforderlich, die Antriebseinrichtung hin- und hergehend anzutreiben, um das Nadelement vor- und zurückzubewegen.
- 10 Es ist jedoch auch möglich, daß die Kulissenflächen der mindestens zwei Kulissenbahnen der zuletzt beschriebenen Variante miteinander jeweils mittels eines Nadelrückstellabschnittes verbunden sind, so daß sich eine in sich geschlossene, um die Kulissenbahnfläche umlaufende Kulissenbahn ergibt. Bei dieser Ausbildung ist es
- 15 Nadelement axial hin- und herzuverstellen. Um auch bei einer solchen Ausbildung der zuletzt genannten Art bei konstanter Drehzahl der Antriebseinrichtung die Nadelrückstellung mit einer größeren Geschwindigkeit zu bewirken als die Schnellverstellung des Nadelementes, kann der Nadelrückstellabschnitt eine Steigung aufweisen, die größer ist als die Steigung des Schnellverstellabschnittes.
- 20 Auch bei der zuletzt beschriebenen Ausbildung der erfindungsgemäßen Stell- und Regelvorrichtung mit mindestens einer Kulissenbahn, die eine einzige Kulissenfläche aufweist, gegen die das Tastelement mittels einer Federeinrichtung gezwängt ist, handelt es sich also im Unterschied zu einer schlitzförmigen Kulissenbahn um eine
- 25 offene Kulissenbahn, die auf einfache Weise präzise herstellbar ist.

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung dargestellten Ausbildungen der erfindungsgemäßen Stell- und Regelvorrichtung für ein Nadelement eines Heiß- oder Kaltkanals eines Kunststoff-

30 Formwerkzeugs. Es zeigen:

Figur 1 eine erste Ausführungsform der Stell- und Regelvorrichtung abschnittsweise in einer Schnittdarstellung, wobei das Nadelement die Schließstellung einnimmt,

- 5 Figur 2 die Stell- und Regelvorrichtung gemäß Figur 1, wobei das Nadelement
sich in der Öffnungsstellung befindet,
- 10 Figur 3 schematisch eine Abwicklung entlang der Schnittlinie Aw-Aw in Figur 1
zur Verdeutlichung des zwei sich diametral gegenüberliegende,
schlitzförmige Kulissenbahnen aufweisenden Hülsenelementes der
Umwandlungseinrichtung der Stell- und Regelvorrichtung für das
Nadelement gemäß den Figuren 1 und 2
- 15 Figur 4 einen Schnitt entlang der Schnittlinie IV-IV in Figur 2 zur Verdeutlichung
der verdrehfesten Anordnung des axial verstellbaren Nadelementes,
- 20 Figur 5 eine andere Ausbildung der Umwandlungseinrichtung der Stell- und
Regelvorrichtung für ein Nadelement eines Heiß- oder Kaltkanals eines
Kunststoff-Formwerkzeuges mit drehbarem und axial verstellbarem
Hülsenelement,
- 25 Figur 6 eine der Figur 3 ähnliche Darstellung eines Abschnittes der
schlitzförmigen Kulissenbahnen mit einem Tastelement, das als Stift mit
abgeflachter Gleitfläche ausgebildet ist,
- 30 Figur 7 in einer der Figur 4 ähnlichen Darstellung eine Abwicklung entlang der
Schnittlinie Aw-Aw in Figur 1 zur Verdeutlichung einer Ausbildung der
Stell- und Regelvorrichtung, wobei die schlitzförmigen Kulissenbahnen
der Umwandlungseinrichtung zur Umwandlung einer Rotation der
Antriebseinrichtung in eine axiale Bewegung des Nadelementes
miteinander jeweils mittels eines Nadelrückstellabschnittes verbunden
sind, so daß die Kulissenbahnen in Umfangsrichtung der zur
Nadelement-Mittelachse konzentrischen Kulissenbahnfläche in sich
geschlossen sind,
- 35 Figur 8 eine der Figur 5 ähnliche Schnittdarstellung noch einer anderen
Ausbildung der Umwandlungseinrichtung der Stell- und
Regelvorrichtung für ein Nadelement eines Heiß- oder Kaltkanals eines

- 5 Kunststoff-Formwerkzeuges mit einem drehbar gelagerten und axial unbeweglichen Hülselement und einem axial verstellbaren und gegen Verdrehung gesicherten Nadelement,
- Figur 9 einen Schnitt entlang der Schnittlinie Aw1-Aw1 gemäß Figur 8 als
10 Abwicklung ähnlich den in den Figuren 3 und 7 gezeichneten Abwicklungen,
- Figur 10 eine den Figuren 5 und 8 ähnliche Schnittdarstellung einer weiteren
Ausführungsform der Umwandlungseinrichtung der Stell- und
15 Regelvorrichtung für ein Nadelement eines Heiß- oder Kaltkanals eines Kunststoff-Formwerkzeuges, wobei das Hülselement mit zwei sich diametral gegenüberliegenden Kulissenbahnen ausgebildet ist, die jeweils eine einzige offene Kulissenfläche aufweisen, und das Tastelement mittels einer Federeinrichtung gegen die besagten Kulissenflächen gezwängt ist,
20 und
- Figur 11 eine Abwicklung ähnlich den Abwicklungen gemäß den Figuren 3, 7 und 9 entlang der Schnittlinie Aw2-Aw2 in Figur 10 zur Verdeutlichung der beiden sich diametral gegenüberliegenden Kulissenbahnen mit der jeweils
25 einen offenen Kulissenfläche.

Figur 1 zeigt ein Spritzgußteil 2 zwischen zwei Formsätzen 4 und 6, die zwischen zwei Formplatten 8 und 10 eingespannt und fixiert sind. Gegen die Formplatte 8 ist eine
30 Distanzplatte 12 gezwängt, die an einer Aufspannplatte 14 anliegt. Die Aufspannplatte 14 ist durch eine Isolierplatte 16 bedeckt, die zur Wärmeisolation dient.

Dem Formeinsatz 4 ist eine Heißkanal-Düse 18 zugeordnet, die einen Heißkanal 20 aufweist. Die Heißkanal-Düse 18 ist an einem Heißkanal-Verteilerblock 22 vorgesehen.

35

Im Heißkanal 20 ist ein Nadelement 24 angeordnet, das zur Umwandlung einer Rotation einer (nicht gezeichneten) Antriebseinrichtung in eine axiale Bewegung des Nadelementes 24 mit einer Umwandlungseinrichtung 26 wirkverbunden ist. Die

- 5 Umwandlungseinrichtung 26 weist ein Hülsenelement 28 auf, das mit zwei sich diametral gegenüberliegenden schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 ausgebildet ist, die weiter unten insbesondere in Verbindung mit Figur 3 sowie in Verbindung mit Figur 6 beschrieben werden. Das Hülsenelement 28 der Umwandlungseinrichtung 26 ist mit einem Abtriebszahnrad 32 fest verbunden, das als Schnecken-zahnradkranz 34
10 ausgebildet ist. Mit dem Schnecken-zahnradkranz 34 des Abtriebszahnrades 32 kämmt eine ein Antriebszahnrad 36 bildende Schnecken-spindel 38. Die Schnecken-spindel 38 ist mit der weiter oben erwähnten, nicht dargestellten, Antriebseinrichtung verdrehfest verbunden. Bei dieser Antriebseinrichtung handelt es sich beispielsweise um einen Elektromotor bzw. um einen elektrischen Schritt- oder Servomotor. Die
15 Antriebseinrichtung kann auch von einem Hydraulik- oder Pneumatikmotor o.dgl. gebildet sein.

Das mit den schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 ausgebildete Hülsenelement 28 bildet mit dem Abtriebszahnrad 32 eine Einheit und ist in der Aufspannplatte 14 drehbar und
20 axial unbeweglich gelagert. Dazu dient ein Halte- und Zentrierelement 40, das zwischen der Aufspannplatte 14 und der Distanzplatte 12 vorgesehen ist. Das Halte- und Zentrierelement 40 unterstützt außerdem die Drehlagerung des Abtriebszahnrades 32 und somit des Hülsenelementes 28, die zur Nadelement-Mittelachse 42 konzentrisch vorgesehen sind.

25

Zur verdrehfesten und axial verstellbaren Ausbildung des Nadelementes 24 weist dieses am oberseitigen Ende eines Abschnittes 44 vergrößerten Querschnitt ein Verdrehsicherungselement 46 auf. Das Verdrehsicherungselement 46 ist – wie aus Figur 4 ersichtlich ist – mit einem von der Kreisform abweichenden Querschnitt ausgebildet.

30

Die Aufspannplatte 14 ist mit einem Durchgangsloch 48 ausgebildet, dessen lichter Querschnitt an den Querschnitt des Verdrehsicherungselementes 46 angepaßt ist, so daß das Nadelement 24 an einer Drehung um die Nadelement-Mittelachse 42 gehindert wird.

35

Vom Abschnitt 44 vergrößerten Querschnittes des Nadelementes 24 stehen diametral in entgegengesetzte Richtungen zwei Tastelemente 50 weg, die als Walzen oder Rollen ausgebildet sind. Die Tastelemente 50 stehen in die schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 des Hülsenelementes 28 der Umwandlungseinrichtung 26 hinein.

5

Die Funktionsweise der Tastelemente 50 bzw. der schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 des Hülsenelementes 28 der Umwandlungseinrichtung 26, d.h. der Bewegungsablauf des Nadelementes 24 wird weiter unten insbesondere in Verbindung mit Figur 3 erläutert.

10

In Figur 1 nimmt das Hülsenelement 28 eine derartige Drehstellung ein, daß sich das Nadelement 24 in seiner Verschußstellung befindet. Demgegenüber verdeutlicht die Figur 2 eine Drehwinkelstellung des Hülsenelementes 28 der Umwandlungseinrichtung 26, bei welcher das Nadelement 24 der Heißkanal-Düse 18 seine Öffnungsstellung
15 einnimmt, um zwischen dem Heißkanal 20 und dem zwischen den beiden Formeinsätzen 4 und 6 ausgebildeten Formhohlraum 52 für das Spritzgußteil (sh. Figur 1) eine fluidische Verbindung zu bilden.

Gleiche Einzelheiten sind in Figur 2 mit denselben Bezugsziffern wie in Figur 1
20 bezeichnet, so daß es sich erübrigt, in Verbindung mit Figur 2 alle diese Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben. Selbstverständlich sind auch andere Ausbildungen und/oder Kombinationen von Heißkanal-Düsen 18 mit Kunststoff-Formwerkzeugen denkbar und möglich, als die in den Figuren 1 und 2 zeichnerisch dargestellte Ausführungsform. Diesbezüglich wird beispielhaft auf die bereits eingangs
25 erwähnte ältere Patentanmeldung 198 57 735 des Anmelders hingewiesen.

Figur 3 verdeutlicht schematisch in einer Abwicklung das Hülsenelement 28 (sh. die Figuren 1 und 2). Das Hülsenelement 28 weist zwei sich diametral gegenüberliegende schlitzförmige Kulissenbahnen 30 auf. Jede der beiden Kulissenbahnen 30 weist einen
30 Schnellverstellabschnitt 54 großer Steigung und einen daran anschließenden Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt 56 vergleichsweise kleiner Steigung auf. Der Schnellverstellabschnitt 54 der jeweiligen schlitzförmigen Kulissenbahn 30 ist in Umfangsrichtung des Hülsenelementes 28 durch einen Beschleunigungs-Rotationsabschnitt 58 bestimmt, dem in axialer Richtung der Beschleunigungs-
35 Nadelhub 60 entspricht. Entlang dieses Beschleunigungs-Nadelhubes 60 erfolgt in vorteilhafter Weise ein schneller Leerhub des Nadelementes 24, wenn das Hülsenelement 28 um die Nadelement-Mittelachse 42 gedreht wird. Dabei führt das

- 5 Hülsenelement 28 also nur eine Drehbewegung um einen Drehwinkel entsprechend dem Beschleunigungs-Rotationsabschnitt 58 durch, der kleiner als 180 Winkelgrad ist.

Der Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt 56 der jeweiligen schlitzförmigen Kulissenbahn 30 ist in Umfangsrichtung des Hülsenelementes 28 durch einen
10 Prozeßregelungs-Rotationsabschnitt 62 bestimmt. Dem Prozeßregelungs-Rotationsabschnitt 62 ist ein im Vergleich zum Beschleunigungs-Nadelhub 60 kleiner axialer Prozeßregelungs- und Abbrems-Nadelhub 64 zugeordnet.

Der Übergang zwischen dem Schnellverstellabschnitt 54 und dem Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt 56 der jeweiligen schlitzförmigen Kulissenbahn 30 ist als
15 abgerundeter Gleitkurvenabschnitt 66 ausgebildet, dessen Krümmungsradius in Figur 3 mit R bezeichnet ist.

An den Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt 56 der jeweiligen schlitzförmigen Kulissenbahn 30 schließt sich auf der vom Schnellverstellabschnitt 54 abgewandten
20 Seite ein Selbstverriegelungsabschnitt 68 an, der die Steigung Null besitzt. Der Selbstverriegelungsabschnitt 68 der jeweiligen schlitzförmigen Kulissenbahn 30 weist in Umfangsrichtung einen kurzen Verriegelungs-Rotationsabschnitt 70 auf.

25 An den Schnellverstellabschnitt 54 jeder schlitzförmigen Kulissenbahn 30 schließt auf der vom Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt 56 abgewandten Seite ein Fanghakenabschnitt 72 an, durch welchen verhindert wird, daß bei einer ungewollten Übersteuerung der Antriebseinrichtung das Tastelement 50 sich aus der zugehörigen schlitzförmigen Kulissenbahn 30 herausbewegt. Eine Trennung des Nadelelementes 24
30 vom Hülsenelement 28 der Umwandlungseinrichtung 26 wird also mit Hilfe der Fanghakenabschnitte 72 verhindert.

Der Steigungswinkel des Prozeßregelungs- und Abbremsabschnittes 56 ist in Figur 3 durch den bogenförmigen Pfeil 74, der Steigungswinkel des Schnellverstellabschnittes
35 54 ist durch den bogenförmigen Doppelpfeil 76 und der Steigungswinkel des Fanghakenabschnittes 72 ist durch den bogenförmigen Doppelpfeil 78 verdeutlicht. Die Steigungswinkel 74 und 76 sind kleiner als 90 Winkelgrad. Der Steigungswinkel 78 des Fanghakenabschnittes 72 ist größer als 90 Winkelgrad, um einen Fanghaken zu bilden.

5

Während der Schnellverstellabschnitt 54 großen Steigungswinkels 76 bei einer Drehung des Hülsenelementes 28 also eine schnelle Leerhub-Verstellung des Nadelelementes 24 ermöglicht, ist der Steigungswinkel 74 des Prozeßregelungs- und Abbremsabschnittes 56 der jeweiligen schlitzförmigen Kulissenbahn 30 derartig dimensioniert, daß sich
10 beim Antriebsstillstand eine Selbsthemmung bzw. während der Prozeßregelung eine ausgewogene Empfindlichkeit und Reaktivität des Nadelelementes 24 ergibt.

Figur 5 zeigt in einer den Figuren 1 und 2 ähnlichen Schnittdarstellung einen Abschnitt eines Nadelelementes 24, das sich durch einen Heißkanal-Verteilerblock 22 erstreckt.

15

Zwischen einem Halte- und Zentrierelement 40 über dem Heißkanal-Verteilerblock 22 und einer Aufspannplatte 14, die von einer Isolierplatte 16 bedeckt ist, ist ein Antriebszahnrad 36 mit seinen beiden in entgegengesetzte Richtung weisenden Achsstummeln 80 drehbar gelagert. Das mit einer nicht dargestellten

20 Antriebseinrichtung wirkverbundene Antriebszahnrad 36 ist beispielsweise als zylindrisches Zahnritzel ausgebildet, das mit einem zylindrischen Abtriebszahnrad 32 kämmt, das ebenfalls als Zahnritzel ausgebildet ist. Das Abtriebszahnrad 32 ist integrales Bestandteil eines Hülsenelementes 28, das mit dem Nadelelement 24 fest verbunden ist. Zu diesem Zwecke ist das Hülsenelement 28 beispielsweise mit einem
25 Innengewinde und das Nadelelement 24 an einem Abschnitt 44 vergrößerten Querschnitts mit einem daran angepaßten Außengewinde ausgebildet. Bei dieser Ausbildung gemäß Figur 5 ist das Hülsenelement 28 also mit dem Nadelelement 24 zu einer Einheit verbunden. Das Hülsenelement 28 ist in der Aufspannplatte 14 drehbar gelagert und axial, d.h. in Richtung der Nadelelement-Mittelachse 42 verstellbar. Das
30 Hülsenelement 28 ist innenseitig mit zwei sich diametral gegenüberliegenden schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 ausgebildet, wie sie in Figur 3 in einer Abwicklung gezeichnet und weiter oben ausführlich beschrieben worden sind. In die sich diametral gegenüberliegenden schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 steht ein Tastelement 50 hinein, das als Stift ausgebildet ist. Das Tastelement 50 ist an einem Halteelement 82
35 angebracht, das zwischen der Aufspannplatte 14 und der Isolierplatte 16 axial unbeweglich festgelegt ist, und das mit Hilfe von Stiften 84 an der ortsfesten Aufspannplatte 14 gegen Verdrehungen um die Nadelelement-Mittelachse 42 gesichert

5 ist. Bei dieser Ausbildung ist das Tastelement 50 also verdrehfest und axial unbeweglich vorgesehen.

Wird das Hülsenelement 28 mit seinem Abtriebszahnrad 32 mittels des Antriebszahnrades 36 drehend angetrieben, so ergibt sich durch die relative Abwälzung
10 zwischen dem orts- und verdrehfest vorgesehenen Tastelement 50 und den schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 im Hülsenelement 28 eine Drehung des Nadelementes 24 um seine Mittelachse 42 und simultan eine entsprechende axiale Verstellung des Nadelementes 24, die während des Leerhubes schnell und während des Prozeßregelungs- und Abbremshubes langsam und exakt erfolgt.

15 Die Figur 6 zeigt abschnittsweise eine Abwicklung des Hülsenelementes 28 mit zwei schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 bzw. deren Schnellverstellabschnitt 54 und den daran anschließenden Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt 56 sowie den zwischen diesen beiden Abschnitten 54 und 56 befindlichen abgerundeten Gleitkurvenabschnitt
20 66 mit dem Krümmungsradius R und dem Selbstverriegelungsabschnitt 68 mit der Steigung Null.

Um die Flächenpressung zwischen dem Tastelement 50 und den schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 minimal zu halten, ist bei dieser Ausbildung das als Stift
25 ausgebildete Tastelement 50 mit einer abgeflachten Gleitfläche 86 ausgebildet. Die Gleitfläche 86 kann gekrümmt oder ebenflächig gestaltet sein. Die Gleitfläche 86 gleitet an den mit den höchsten Gegendruckkräften belasteten Steuerkurvenflächen 88 entlang, wobei durch die vergrößerte Gleitfläche 86 die Flächenpressung zwischen dem Tastelement 50 und den schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 entlang des
30 Prozeßregelungs- und Abbremsabschnittes 56 und des Selbstverriegelungsabschnittes 68 reduziert wird. Daraus resultiert eine höhere Belastbarkeit bzw. Verschleißfestigkeit. Damit die Anpassung der Gleitfläche 86 an die Steuerkurvenflächen 88 optimal ist, kann das Tastelement 50 zylindrisch, d.h. mit einem kreisrunden Querschnitt im Halteelement 82 gelagert sein, wobei eine Rotationsanpassung an die
35 Steuerkurvenflächen 88 der Kulissenbahnen 30 gegeben ist.

Zur Leistungssteigerung der einzelnen Komponenten können diese gehärtet oder zur Härtung beschichtet sein.

5

Figur 7 zeigt in einer der Figur 3 ähnlichen Abwicklung das Hülsenelement 28 mit zwei sich diametral gegenüberliegenden schlitzförmigen Kulissenbahnen 30, von welchen jede einen Schnellverstellabschnitt 54 großer Steigung und einen daran anschließenden Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt 56 vergleichsweise kleiner Steigung aufweist.

10

Gleiche Einzelheiten sind in Figur 7 mit denselben Bezugsziffern wie in Figur 3 bezeichnet, so daß es sich erübrigt, in Verbindung mit Figur 7 alle diese Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.

15

Während in Figur 3 die beiden sich diametral gegenüberliegenden schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 voneinander in Umfangsrichtung getrennt sind, verdeutlicht die Figur 7 eine Ausbildung, bei welcher die schlitzförmigen Kulissenbahnen 30 miteinander jeweils mittels eines Nadelrückstellabschnittes 90 verbunden sind, so daß sich um die zur Nadelelement-Mittelachse konzentrische Kulissenbahnfläche eine in sich geschlossene Kulissenbahn ergibt. Der jeweilige Nadelrückstellabschnitt 90 weist eine durch den bogenförmigen Pfeil 92 angedeutete Steigung auf, deren Steigungswinkel größer ist als der durch den bogenförmigen Pfeil 76 verdeutlichte Steigungswinkel des jeweiligen Schnellverstellabschnittes 54. Hierdurch wird bewirkt, daß bei einer schrittweisen Drehung der Antriebseinrichtung, d.h. des Hülsenelementes 28 in einer einzigen Drehrichtung, die Rückstellung des Nadelelementes 24 (sh. die Figuren 1 oder 2) schneller erfolgt als die Schnellverstellung des Nadelelementes in Richtung zum Formhohlraum 52 hin.

20

25

30

Der Steigungswinkel 92 des jeweiligen Nadelrückstellabschnittes 90 muß selbstverständlich nicht größer sein als der Steigungswinkel 76 des jeweiligen Schnellverstellabschnittes 54.

35

Die Figuren 8 und 9 verdeutlichen eine Ausführungsform der Umwandlungseinrichtung 26 für ein Nadelelement 24, wobei das Hülsenelement 28 der Umwandlungseinrichtung 26 eine Kulissenbahn 30 mit zwei Kulissenflächen 94 und 96 aufweist, die sich an der zur Nadelelement-Mittelachse 42 konzentrische Kulissenbahnfläche diametral und axial gegenüberliegen und die zueinander parallelverlaufend ausgebildet sind, wobei an jeder der beiden sich axial

5 gegenüberliegenden Kulissenflächen 94 und 96 ein zugehöriger Abschnitt des Tastelementes 50 anliegt. Hierbei handelt es sich also nicht um eine schlitzförmige Kulissenbahn sondern um eine jeweils einseitig offene Kulissenbahn. Gleiche Einzelheiten sind auch in Figur 9 mit denselben Bezugsziffern wie in den Figuren 3 und 7 bezeichnet, so daß es sich erübrigt, in Verbindung mit Figur 9 alle diese Einzelheiten
10 noch einmal zu beschreiben. Entsprechendes gilt für Figur 8, in der gleiche Einzelheiten wie in den Figuren 1, 2 und 5 mit denselben Bezugsziffern wie dort bezeichnet sind, so daß es sich erübrigt, in Verbindung mit Figur 8 alle diese Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben. Aus Figur 8 ist jedoch deutlich ersichtlich, daß der auf der einen Seite radial vorstehende Abschnitt des Tastelementes 50 an der Kulissenfläche 96
15 und daß gleichzeitig der auf der anderen Seite diametral vorstehende Abschnitt des Tastelementes 50 an der axial gegenüberliegenden Kulissenfläche 94 eng anliegt, so daß eine Drehung des Hülsenelementes 28 in die eine oder andere Drehrichtung um die Nadelement-Mittelachse 42 herum eine auf- und abgehende axiale Bewegung des gegen Verdrehung gesicherten Nadelementes 24 ergibt.

20 Die Figuren 10 und 11 verdeutlichen eine Ausbildung der Umwandlungseinrichtung 26 der erfindungsgemäßen Stell- und Regelvorrichtung mit zwei sich diametral gegenüberliegenden Kulissenbahnen 30, die jeweils eine einzige Kulissenfläche 94 aufweisen. Die sich diametral gegenüberliegenden Ansätze des Tastelementes 50
25 werden hierbei mit Hilfe einer Federeinrichtung 98 gegen die einseitig offenen Kulissenflächen 94 der sich diametral gegenüberliegenden offenen Kulissenbahnen 30 gezwängt.

In Figur 11, in der gleiche Einzelheiten wie in den Figuren 3, 6, 7 und 9 bezeichnet
30 sind, sind diametral gegenüberliegende Kulissenbahnen 30 dargestellt, die voneinander getrennt sind. Das heißt, hier ist es erforderlich, das Hülsenelement 28 der Umwandlungseinrichtung 26 hin- und hergehend zu drehen, um das Nadelement 14 axial vor- und zurückzustellen. Selbstverständlich wäre es auch möglich, die sich diametral gegenüberliegenden, einseitig offenen Kulissenbahnen 30 miteinander –
35 ähnlich wie bei der Ausbildung gemäß Figur 7 – in Umfangsrichtung zu verbinden. Das ist durch die doppelt strichpunktiierten Linien 100 in Figur 11 schematisch angedeutet. Bei einer solchen Ausbildung des Hülsenelementes 28 mit einem durch die doppelt strichpunktiierte Linie 100 angedeuteten Nadelrückstellabschnitt 90 wäre es dann

- 5 möglich, das Hülsenelement 28 nur in eine Drehrichtung schrittweise anzutreiben, um das Nadelelement 14 axial oszillierend präzise vor- und zurückzubewegen.

Figur 10 zeigt das Federelement 98, das im Hülsenelement 28 zwischen der Stirnseite 102 des Abschnittes 44 vergrößerten Querschnitts des Nadelelementes 24 und einem in
10 das Hülsenelement 28 eingeschraubten und mit diesem fest verbundenen Stopfen 104 eingespannt ist.

5

Ansprüche:

1. Stell- und Regelvorrichtung für ein Nadelement (24) eines Heiß- oder Kaltkanals (20) eines Kunststoff-Formwerkzeuges, wobei eine Rotation einer
10 Antriebseinrichtung mittels einer Umwandlungseinrichtung (26) in eine axiale Bewegung des Nadelementes (24) transformiert wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umwandlungseinrichtung (26) mindestens eine Kulissenbahn (30) und ein an der Kulissenbahn (30) geführtes Tastelement (50) aufweist, wobei die mindestens
15 eine Kulissenbahn (30) an einer zur Nadelement-Mittelachse (42) konzentrischen Kulissenbahnfläche ausgebildet ist.
2. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß die mindestens eine Kulissenbahn (30) in einem, die Kulissenbahnfläche aufweisenden, drehbar gelagerten Hülsenelement (28) ausgebildet ist, das mit der Antriebseinrichtung verbunden ist.
3. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 2,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß die mindestens eine Kulissenbahn (30) an der die Kulissenbahnfläche bildenden Innenfläche des Hülsenelementes (28) ausgebildet ist.
4. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 2 und 3,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß das Hülsenelement (28) axial unbeweglich drehbar gelagert und mit einem Abtriebszahnrad (32) ausgebildet ist, mit dem ein Antriebszahnrad (36) kämmend in Eingriff ist.
- 35 5. Stell- und Regelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Nadelement (24) verdrehfest vorgesehen ist und mindestens ein radial

- 5 wegstehendes Tastelement (50) aufweist.
6. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 2 und 3,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß das Hülsenelement (28) mit dem Nadelement (24) eine Einheit bildet und
10 axial verstellbar und um die Nadelement-Mittelachse (42) drehbar und daß das
 mindestens eine Tastelement (50) verdrehfest und axial unbeweglich vorgesehen ist.
7. Stell- und Regelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
 dadurch gekennzeichnet,
15 daß das mindestens eine Tastelement (50) von einer Walze, einer Rolle oder einem
 Stift gebildet ist.
8. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 7,
 dadurch gekennzeichnet,
20 daß der mindestens eine Tastelement-Stift mit einer abgeflachten Gleitfläche (86)
 ausgebildet ist.
9. Stell- und Regelvorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
 dadurch gekennzeichnet,
25 daß die mindestens eine Kulissenbahn (30) einen Schnellverstellabschnitt (54)
 großer Steigung und einen daran anschließenden Prozeßregelungs- und
 Abbremsabschnitt (56) vergleichsweise kleiner Steigung aufweist.
10. Stell- und Regelungsvorrichtung nach Anspruch 9,
30 dadurch gekennzeichnet,
 daß sich an den Prozeßregelungs- und Abbremsabschnitt (56) auf der vom
 Schnellverstellabschnitt (54) abgewandten Seite ein Selbstverriegelungsabschnitt
 (68) anschließt.
- 35 11. Stell- und Regelungsvorrichtung nach Anspruch 10,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß der Selbstverriegelungsabschnitt (68) die Steigung Null aufweist.

- 5 12. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß an den Schnellverstellabschnitt (54) auf der vom Prozeßregelungs- und
Abbremsabschnitt (56) abgewandten Seite ein Fanghakenabschnitt (72) anschließt.
- 10 13. Stell- und Regelvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den einzelnen Kulissenbahnabschnitten (54, 56, 68) jeweils ein
abgerundeter Gleitkurvenabschnitt (66) vorgesehen ist.
- 15 14. Stell- und Regelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mindestens eine Kulissenbahn (30) mit zueinander parallelen
Kulissenflächen (94, 96) ausgebildet ist.
- 20 15. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der zur Nadelelement-Mittelachse (42) konzentrischen Kulissenbahnfläche
mindestens zwei schlitzförmige Kulissenbahnen (30) in Umfangsrichtung
äquidistant beabstandet vorgesehen sind.
- 25 16. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mindestens zwei schlitzförmigen Kulissenbahnen (30) voneinander getrennt
vorgesehen sind.
- 30 17. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mindestens zwei schlitzförmigen Kulissenbahnen (30) miteinander jeweils
mittels eines Nadelrückstellabschnittes (90) verbunden sind.
- 35 18. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Nadelrückstellabschnitt (90) eine Steigung (92) aufweist, die größer ist als

5 die Steigung (76) des Schnellverstellabschnittes (54).

19. Stell- und Regelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die mindestens eine Kulissenbahn (30) zwei Kulissenflächen (94, 96) aufweist,

10 die sich an der Kulissenbahnfläche diametral und axial gegenüberliegen und die
zueinander parallelverlaufend ausgebildet sind, wobei an jeder der beiden
Kulissenflächen (94, 96) ein zugehöriger Abschnitt des Tastelementes (50) geführt
anliegt.

15 20. Stell- und Regelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die mindestens eine Kulissenbahn (30) eine einzige Kulissenfläche (94)

aufweist, gegen die das Tastelement (50) mittels einer Federeinrichtung (98)
gezwängt ist.

20

21. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß an der zur Nadelelement-Mittelachse (42) konzentrischen Kulissenbahnfläche
mindestens zwei Kulissenbahnen (30) voneinander getrennt vorgesehen sind, die

25 jeweils eine einzige Kulissenfläche (94) aufweisen.

22. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kulissenflächen (94) der mindestens zwei Kulissenbahnen (30) miteinander

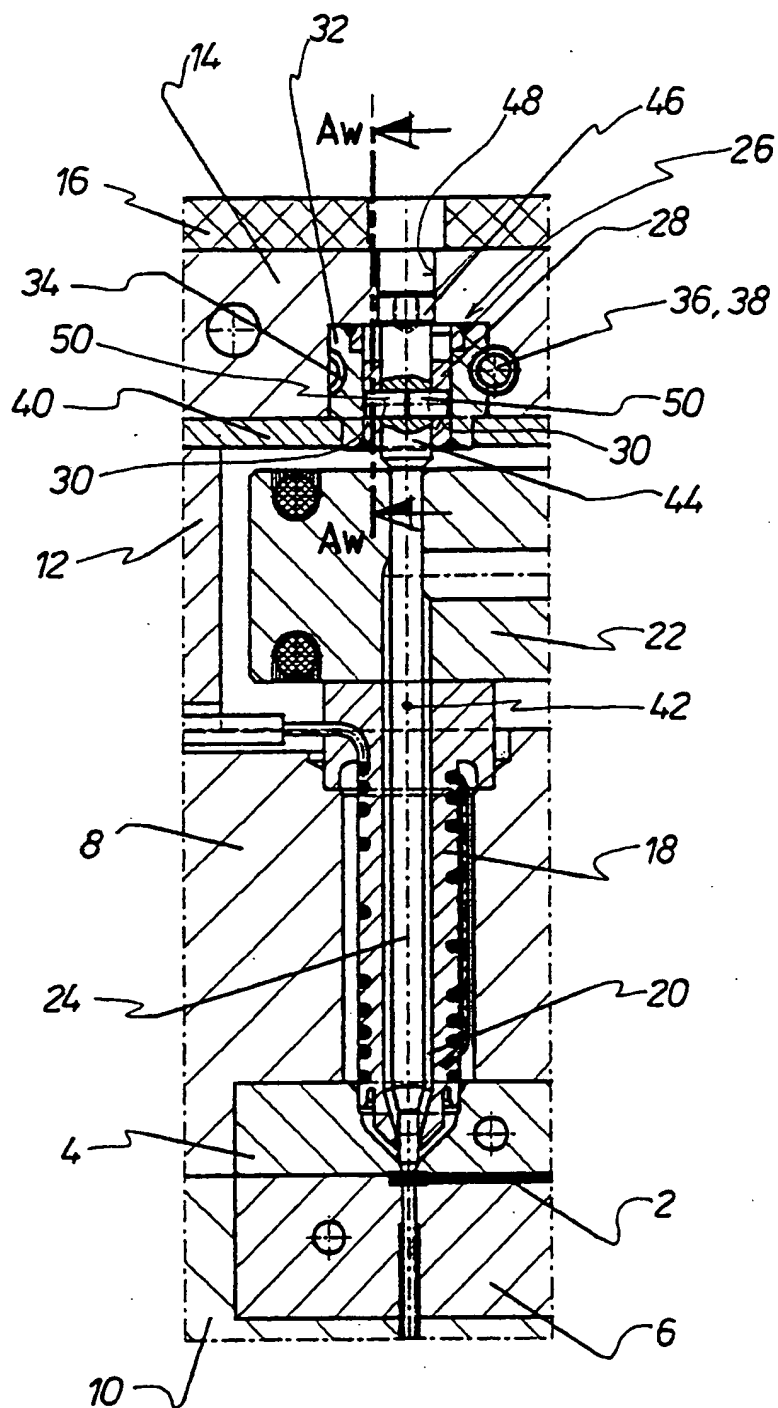
30 jeweils mittels eines Nadelrückstellabschnittes (90) verbunden sind.

23. Stell- und Regelvorrichtung nach Anspruch 22,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Nadelrückstellabschnitt (90) eine Steigung (92) aufweist, die größer ist als

35 die Steigung (76) des Schnellverstellabschnittes (54).



2/7

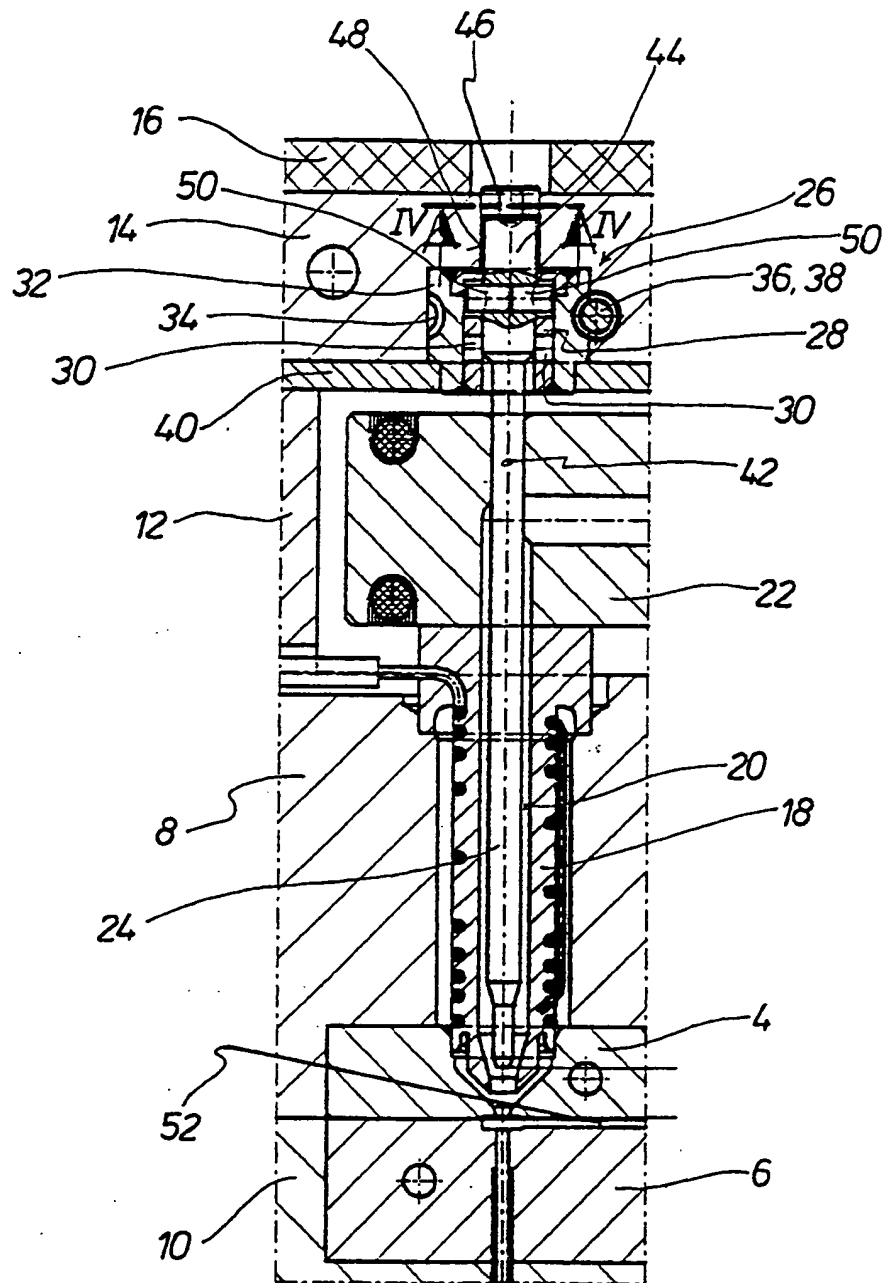
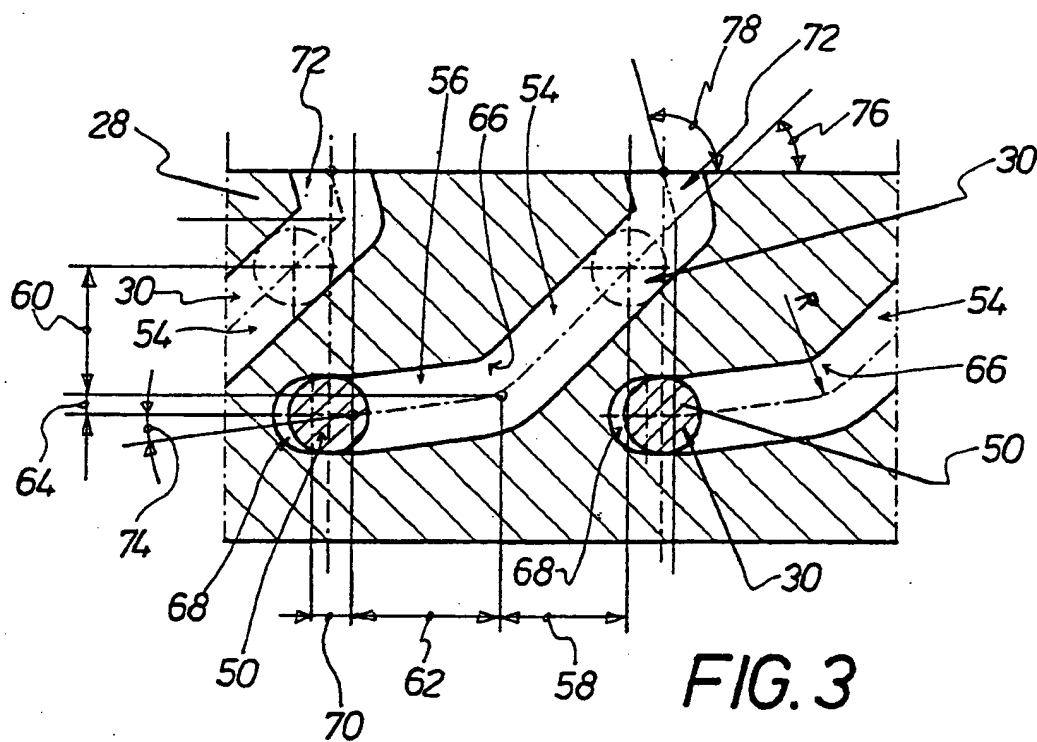
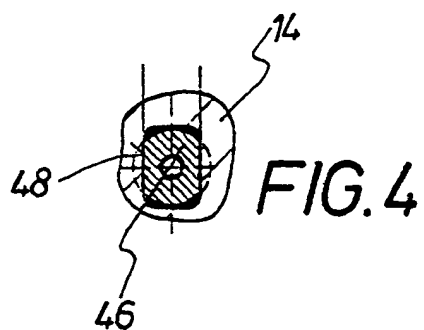


FIG.2



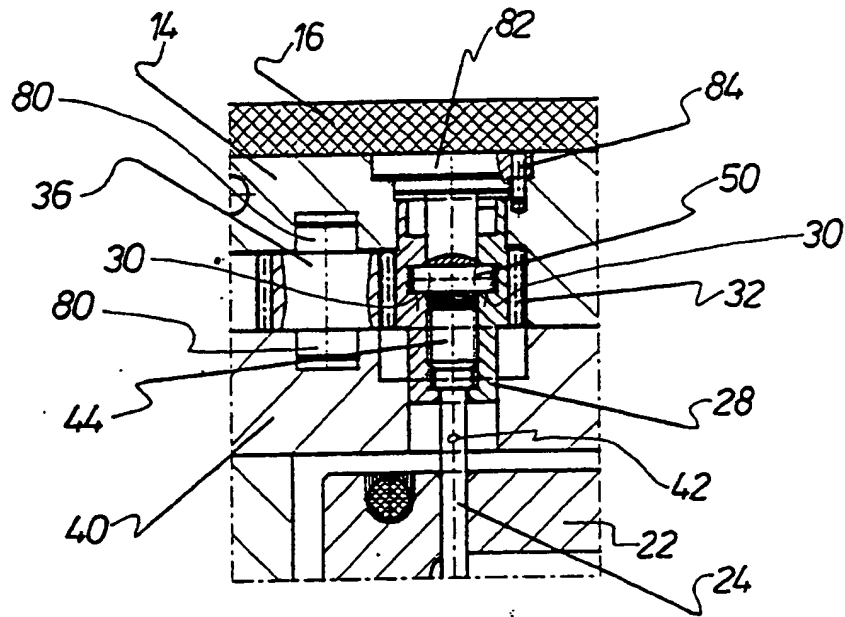


FIG. 5

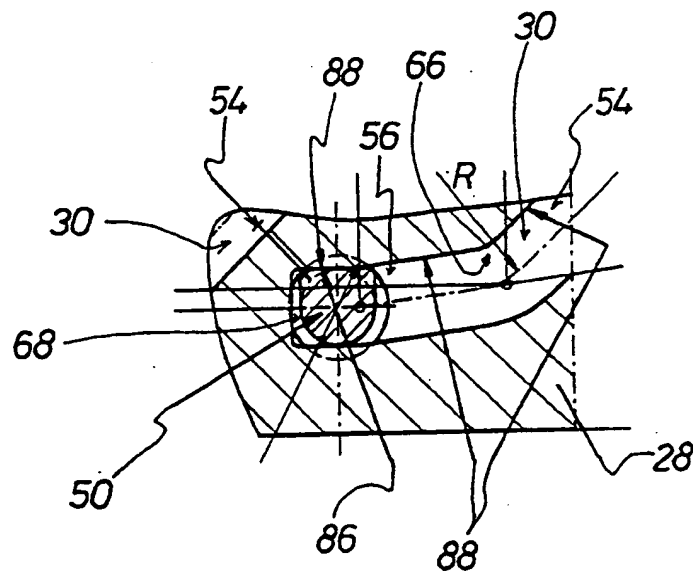
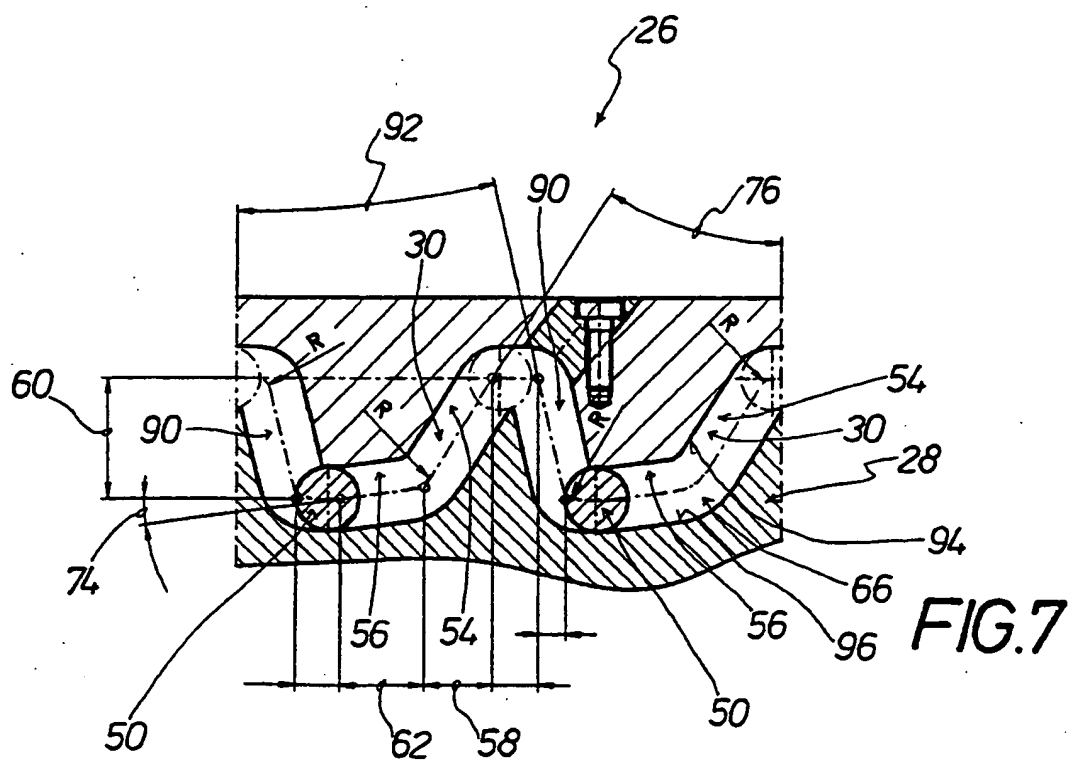
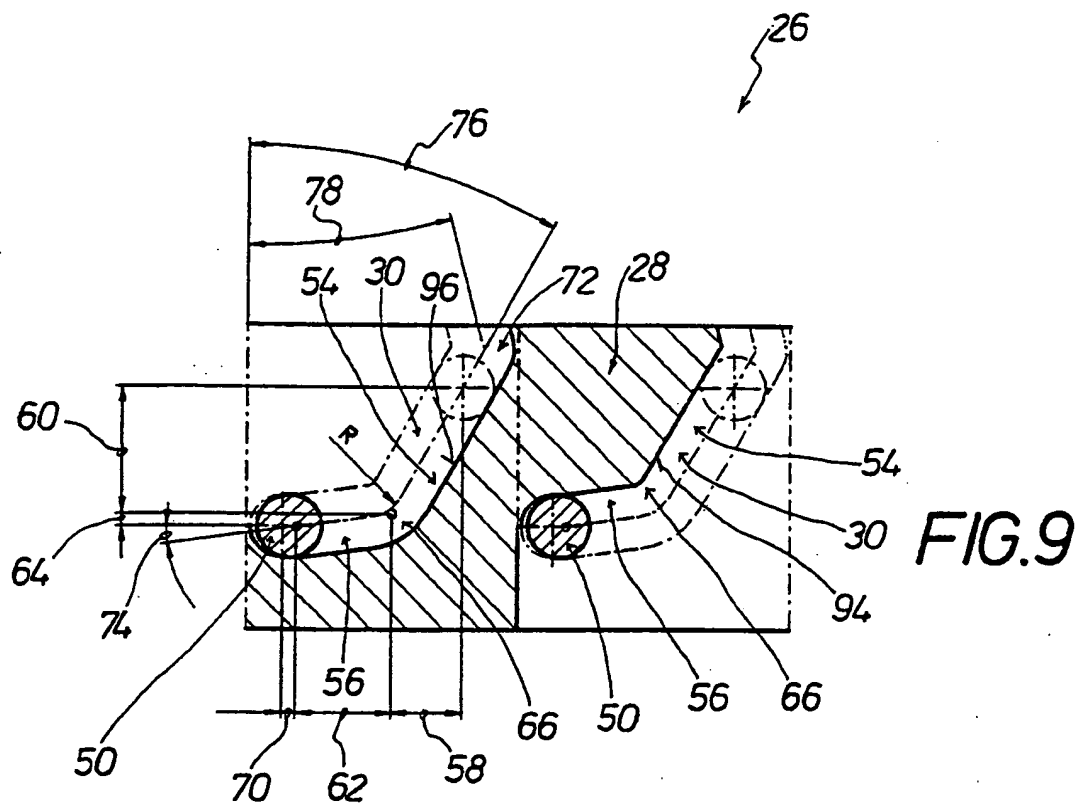


FIG. 6



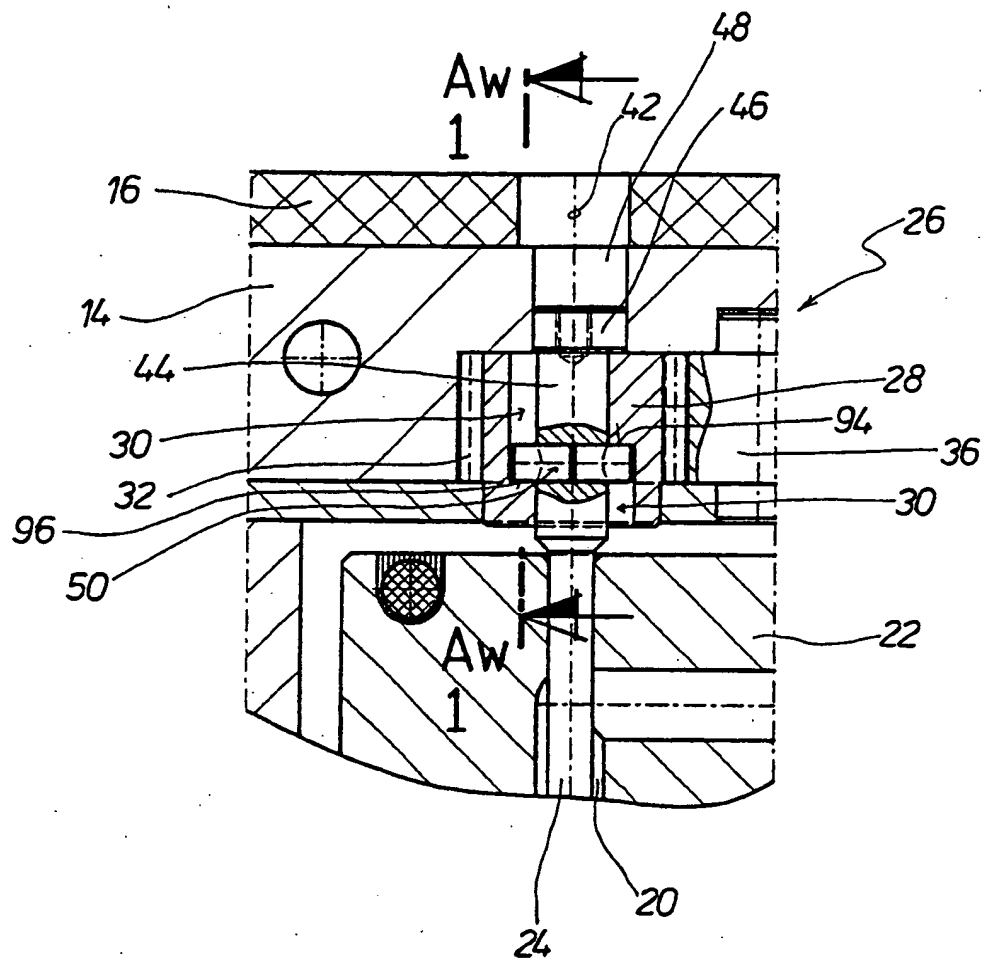
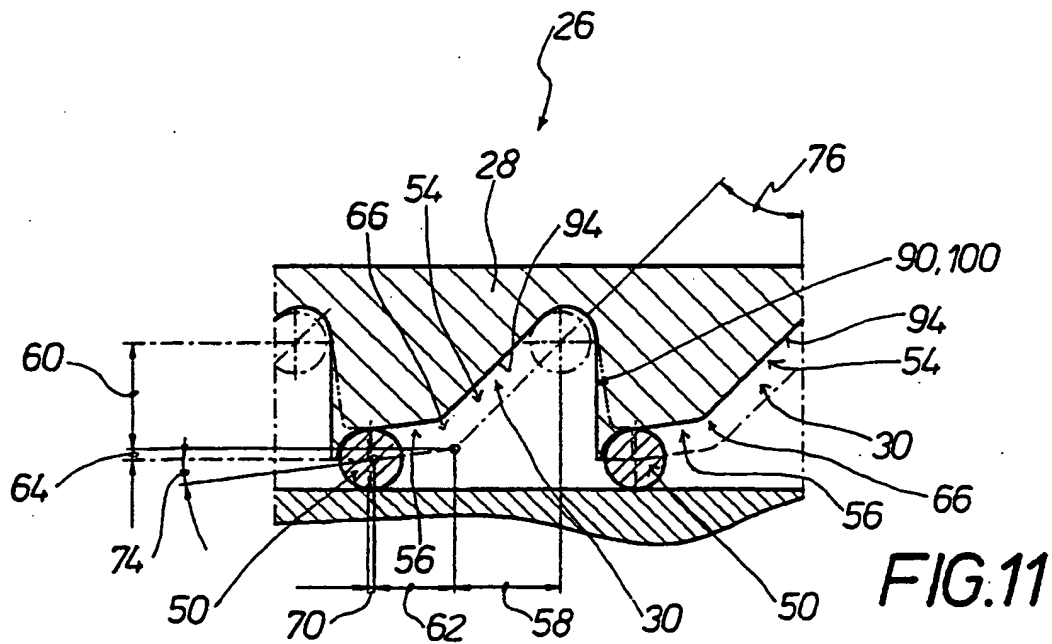
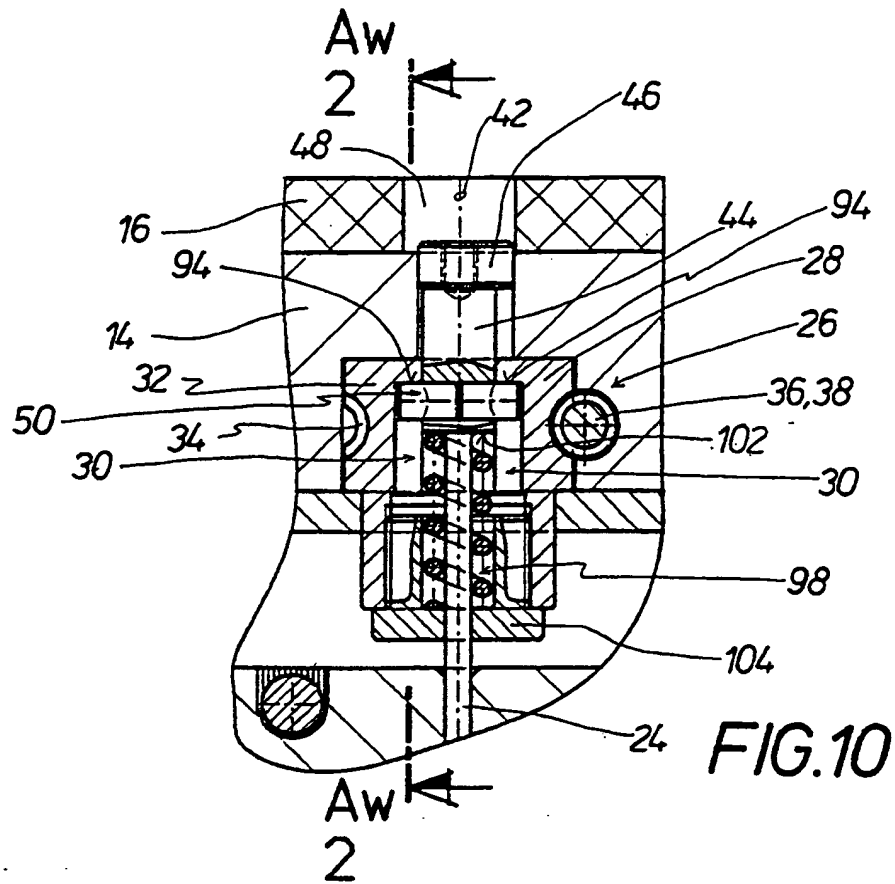


FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 11 880 A (ZAHORANSKY FORMENBAU GMBH) 2 October 1997 (1997-10-02) cited in the application the whole document ---	1
A	EP 0 369 509 A (EUROTOOL BV) 23 May 1990 (1990-05-23) the whole document ---	1
P, A	DE 198 57 735 A (MÖSER HANSJÜRGEN) 29 June 2000 (2000-06-29) cited in the application the whole document -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 March 2001

Date of mailing of the international search report

04/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bollen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03830

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19611880 A	02-10-1997	BE 1011675 A	07-12-1999
EP 0369509 A	23-05-1990	NL 8802810 A	01-06-1990
		US 5004416 A	02-04-1991
DE 19857735 A	29-06-2000	AU 4130099 A	03-07-2000
		WO 0035655 A	22-06-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03830

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C45/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 11 880 A (ZAHORANSKY FORMENBAU GMBH) 2. Oktober 1997 (1997-10-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	EP 0 369 509 A (EUROTOOL BV) 23. Mai 1990 (1990-05-23) das ganze Dokument	1
P, A	DE 198 57 735 A (MÖSER HANSJÜRGEN) 29. Juni 2000 (2000-06-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. März 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/04/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bollen, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03830

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19611880 A	02-10-1997	BE 1011675 A	07-12-1999
EP 0369509 A	23-05-1990	NL 8802810 A	01-06-1990
		US 5004416 A	02-04-1991
DE 19857735 A	29-06-2000	AU 4130099 A	03-07-2000
		WO 0035655 A	22-06-2000